

PAT-NO: JP411210653A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11210653 A

TITLE: OILING TYPE TWO STAGE SCREW COMPRESSOR

PUBN-DATE: August 3, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
UCHIDA, RIICHI	N/A
KAMETANI, HIROCHIKA	N/A
AOKI, MASAKAZU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP10009294

APPL-DATE: January 21, 1998

INT-CL (IPC): F04C023/00, F04C029/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce mechanical loss of a low pressure stage compressor, and improve an efficiency of a compressor by arranging an assembly angular ball bearing for loading a radial bearing and an axial bearing on a delivery side bearing.

SOLUTION: A delivery side bearing 19 of a low pressure stage side consists of a double row combination angular ball bearing, a suction side bearing 21 consists of a cylindrical ball bearing, a delivery side bearing 30 of a high pressure stage side consists of a triple row combination angular ball bearing, and a suction side bearing 22 consists of a cylindrical ball bearing. Air sucked from a suction port 12 is delivered from a low pressure stage delivery port 9 bypassing a low pressure stage suction port 8 and a low pressure stage rotor hole 5. And then it is delivered from a high pressure stage discharging port 11 bypassing a high pressure stage suction port 10 and a high pressure stage rotor hole 6 through an intermediate passage 7. Furthermore, it is passed a delivery port 26 so as to utilize as a driving air source of a factory and the like. Oil is injected from a low pressure stage oil injection hole in

a compressed process of a low pressure stage compressor, and compressed heat is eliminated so as to make to approach isothermal compression.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-210653

(43) 公開日 平成11年(1999) 8月3日

(51) Int.Cl.⁸

F 0 4 C 23/00
29/00

識別記号

F I

F 0 4 C 23/00
29/00

F
G

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-9294

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月21日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 内田 利一

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日
立製作所機械研究所内

(72) 発明者 亀谷 裕敬

茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日
立製作所機械研究所内

(72) 発明者 青木 優和

静岡県清水市村松390番地 株式会社日立
製作所空調システム事業部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

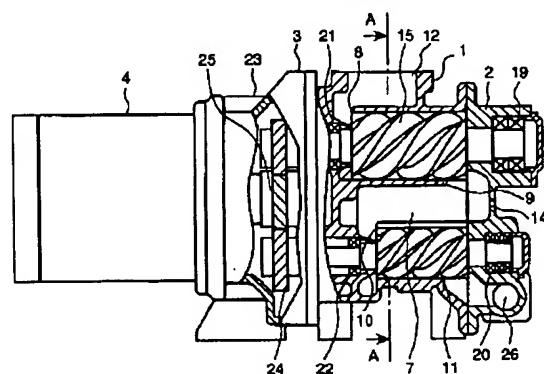
(54) 【発明の名称】 給油式2段スクリー圧縮機

(57) 【要約】

【課題】従来の給油式2段圧縮機の低圧段圧縮機は吐出側の軸受損失が大きい問題があった。

【解決手段】低圧段、高圧段圧縮機それぞれの吐出側軸受を2列組合せアンギュラ玉軸受と3列アンギュラ玉軸受で構成した。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】ケーシングの中に互いに噛み合う雄、雌一对のロータを収納し、ロータの一方を吸込側軸受、他方を吐出側軸受で支持された低圧段圧縮機と高圧段圧縮機からなる給油式2段圧縮機において、低圧段圧縮機の吐出側軸受を2列の組合せアンギュラ玉軸受、高圧段圧縮機の吐出側軸受を3列の組合せアンギュラ玉軸受で構成したことを特徴とした給油式2段スクリュウ圧縮機。

【請求項2】ケーシングの中に互いに噛み合う雄、雌一对のロータを収納し、ロータの一方を吸込側軸受、他方を吐出側軸受で支持された低圧段圧縮機と高圧段圧縮機からなる給油式2段圧縮機において、低圧段圧縮機の吐出側軸受を円筒ころ軸受と単列アンギュラ玉軸受、高圧段圧縮機の吐出側軸受を円筒ころ軸受と2列の組合せアンギュラ玉軸受で構成したことを特徴とした給油式2段スクリュウ圧縮機。

【請求項3】低圧段圧縮機、高圧段圧縮機の吸込側軸受を円筒ころ軸受で構成したことを特徴とした請求項1又は2記載の給油式2段スクリュウ圧縮機。

【請求項4】一つのケーシングに低圧ロータと高圧ロータを収納して、低圧段圧縮機と高圧段圧縮機を構成したことを特徴とした請求項3記載の給油式2段スクリュウ圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は作動室内に油を噴射する給油式の2段スクリュウ圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、給油式2段スクリュウ圧縮機は、特開昭57-163193号公報記載のように低圧段及び高圧段圧縮機の吐出側軸受は複列円すいころ軸受、吸込側軸受は円筒ころ軸受で構成した。複列円すい軸受はラジアル荷重とアキシアル荷重を負荷するのに適しており、負荷能力が大きい。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】2段スクリュウ圧縮機は全仕事量を最小にするため、各段の圧力比を等しくしている。例えば、吸込圧を大気圧、吐出圧を0.8MPaのとき中間圧(=低圧段吐出圧=高圧段吸込圧)は0.28MPaとなる。また、低圧段圧縮機の吸込温度20℃、高圧段圧縮機の吐出温度を60℃と仮定すると、高圧段圧縮機の容積は低圧段圧縮機の半分以下となる。

【0004】このように構成された2段圧縮機における低圧段圧縮機の機械効率が高圧段圧縮機に比べ低く、圧縮機効率向上には低圧段圧縮機の機械損失を低減する必要があった。

【0005】複列円すいころ軸受は負荷能力が大きく、軸受寿命が長い反面、摩擦トルクが大きい欠点がある。従来の2段圧縮機においては高圧段圧縮機に比べ低圧段圧縮機の軸受荷重は半分程度と低く、低圧段圧縮機では

必要以上の軸受選定をしていた。

【0006】

【課題を解決するための手段】吐出側軸受にラジアル軸受とアキシアル軸受を負荷する組合せアンギュラ玉軸受を採用した。低圧段圧縮機は2列、高圧段圧縮機は3列のものである。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1、図2、図3、図4を参照して説明する。

【0008】図1は本発明の給油式2段スクリュウ圧縮機の縦断面図を示す。1はメインケーシング、2は吐出ケーシングで、ギヤケーシング3の一方の端面にメインケーシング1、他方の端面にモータ4が取り付けられている。メインケーシング1には、低段ロータ穴5、高段ロータ穴6、中間通路7が設けられ、低段ロータ穴5には低段吸込ポート8、低段吐出ポート9、高段ロータ穴6には高段吸込ポート10、高段吐出ポート11が形成されている。また、メインケーシング1には吸込口12が設けられ、低段ロータ穴5の左右には低段油噴射孔13、吐出ケーシング2には中間油噴射孔14が形成されている。

【0009】低段ロータ孔5には低段雄ロータ15と低段雌ロータ16、高段ロータ孔6には高段雄ロータ17と高段雌ロータ18が噛み合い状態で収まっている。低段雄、雌ロータ15、16及び高段雄、雌ロータ17、18の両端は吐出側軸受19、20と吸込側軸受21、22で支持され、さらに雄ロータ15、16の吸込側軸受端には低段ピニオン23、高段ピニオン24が取り付けられている。モータ4軸端にはブルギヤ25が取り付けられており、ギヤケーシング3内で低段ピニオン23及び高段ピニオン24と噛み合う。

【0010】低段側の吐出側軸受19は2列組合せアンギュラ玉軸受19a、19b、吸込側軸受21は円筒ころ軸受21a、21b、高段側の吐出側軸受20は3列組合せアンギュラ玉軸受20a、20b、吸込側軸受22は円筒ころ軸受22a、22bで構成している。

【0011】このように構成された給油式2段スクリュウ圧縮機の動作について説明する。モータ1によりブルギヤ25が回転すると、これに噛み合うピニオン23、24が回転する。さらに雄ロータ15、17が回転すると、雄ロータ15、17と噛み合う雌ロータ16、18が回転する。

【0012】これにより吸込口12から吸い込まれた空気は、低段吸込ポート8、低段ロータ孔5を通り低段吐出ポート9から排出される。さらに、中間通路7を經由し、高段吸込ポート10、高段ロータ孔6を通り高段吐出ポート11から排出され、さらに吐出口26を通り工場の駆動空気源などに利用される。

【0013】低段吸込ポート8、低段ロータ孔5、低段吐出ポート9及び低段雄、雌ロータ15、16は低圧段

3

圧縮機の作動室を構成し、ここで大気圧から0.28Mpa程度に昇圧する。一方、高段吸込ポート10、高段ロータ孔6、高段吐出ポート11及び高段雄、雌ロータ17、18は高圧段圧縮機の作動室を構成し、さらに0.28Mpaから0.79Mpa程度に昇圧する。

【0014】低圧段圧縮機の圧縮過程においては低段油噴射孔13から油が噴射され、圧縮熱を除去し等温圧縮に近づける。この油噴射は圧縮空気の冷却以外にロータ噛み合いの潤滑、及びロータ回りのシールに作用する。低圧段圧縮機からの吐出温度は噴射油温度50℃程度であれば60～80℃となる。

【0015】中間通路7においては空気/油の混合状態で流れ、この間、中間油噴射孔14から油が噴射されるため、さらに空気/油の冷却が進む。中間油噴射孔14からの油冷却は、直冷の中間冷却に相当するもので、これにより中間温度は60～80℃から55～70℃程度に低下する。

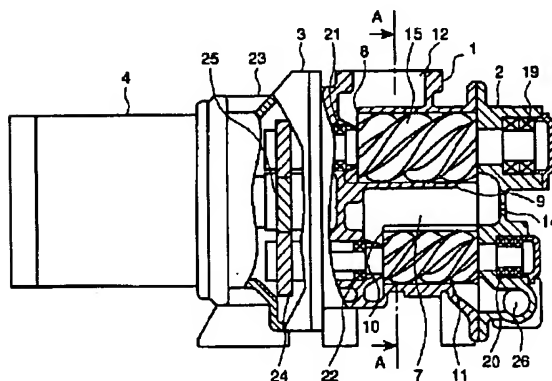
【0016】高圧段圧縮機ではすでに空気/油混合状態になっているため、さらに油噴射は不要で、高圧段圧縮機での吐出温度は65～80℃程度となる。

【0017】このような圧力条件下では高圧段圧縮機の軸受荷重は低圧段圧縮機の2倍程度になるが、高圧段圧縮機の吐出側軸受は3列の組合せ軸受を配置しており、軸受寿命は十分に余裕がある。

【0018】また、低圧段圧縮機は高圧段圧縮機の回転速度以上に運転されるが、低圧段圧縮機の吐出側軸受は2列の組合せ軸受が配置しており、低圧段圧縮機の機械損失が小さく、圧縮機効率は高い。

【図1】

図 1



4

【0019】以上、本発明の軸受配列は圧縮機の効率、寿命の面から最適なものであるとともに、シリーズ化を図る上では単列アンギュラ玉軸受の取り付け、取り外しで、部品の共有化を図ることができる。

【0020】図5、図6は他の実施形態を示したもので、吐出側軸受のみ異なる。低圧段圧縮機の吐出側軸受は円筒ころ軸受19c、19dと単列アンギュラ玉軸受19e、19fで構成、高圧段圧縮機の吐出側軸受は円筒ころ軸受20c、20dと2列組合せアンギュラ玉軸受20e、20fで構成している。本実施例は前記の実施例に比べ、軸受寿命が長くなる利点がある。

【0021】

【発明の効果】本発明によれば低圧段圧縮機の機械損失が低減し、圧縮機の効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の給油式2段スクルー圧縮機の縦断面図である。

【図2】図1のA-A断面図である。

【図3】図1の低圧段圧縮機の軸受配列を示す図。

【図4】図1の高圧段圧縮機の軸受配列を示す図。

【図5】他の実施形態の低圧段圧縮機の軸受配列を示す図。

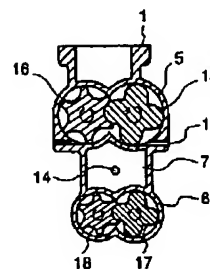
【図6】他の実施形態の高圧段圧縮機の軸受配列を示す図。

【符号の説明】

19、20…吐出側軸受、19a、19b、20a、20b…アンギュラ玉軸受、21、22…吸込側軸受、21a、21b、22a、22b…円筒ころ軸受。

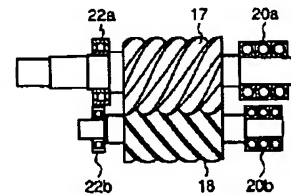
【図2】

図 2



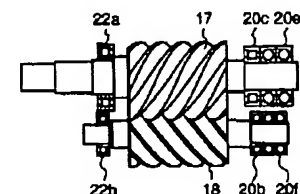
【図4】

図 4



【図6】

図 6

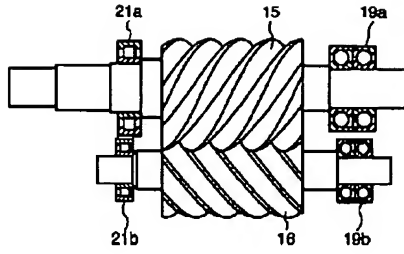


(4)

特開平11-210653

【図3】

図 3



【図5】

図 5

